Pierii contra Valerianum Magnum.

Monstrantur res oculariter: Demonstrantur mente et ratione. Sic et medici signa morborum per sensus colligunt: Causas vero mente et ratione consequuntur

Non alienum melior declaratio sumetur quam ex signis et causis Medicis propter affinitatem Medicinae et Physicae doctrinae

Siquidem ubi desinit Physicus ibi incipit medicus.

Age igitur sumatur aliquis morbus ad eius considerationem.

Nota Joannis Broscii.

precipes machometa et peregrino. folio 19.

IACOBI PIERII

DOCTORIS MEDICI ET PHILOPHIÆ PROFESSORIS,

AD

Experientiam nuperam circa vacuum.

R. P. VALERIANI MAGNI demonstrationem ocularem.

Et Mathematicorum quorumdam noua cogitata.

Responsio ex Peripateticæ Philosophiæ Principiis desumpta.

PARISIIS,

Apud SEB. CRAMOISY Regis & Reginæ Architypographum. ET GABRIELEM CRAMOISY. via Iacobæâ.

M. DC. XLVIII.

CVM PERMISSV.

CLARISSIMO VIRO DOMINO D. PETIT REGIIS ARCIBVS MVNIENDIS PRÆFECTO.

BENE contingit, Vir Clarissime, *cum res qualibet eo reducitur vnde duxit originem? obiectionem ex hydrargyro & tubis petitam mihi primus proposuisti, & disputationi nostræ quasi aliud discordiæ pomum experimento commisisti. Quis autem vel suspicari potuisset controuersias quas à duobus annis hac in Vrbe excitauit hæc experientia? & certe hic notari potuit antiqua Mathematicorum in Philosophos insimulatio. Hoc sequuti sunt rerum nouarum amatores. Quin etiam aliqui ex Philosophis nostris Peripateticæ quam profitentur Phisophiæ principia deserentes ad incognita antiquis diuerticula confugerunt, rati scilicet aliter non posse solui nodum propositum. Non nostrum est inter hos tantas componere lites. Quilibet vt voluerit Philosophetur. Quod si liberum est om-*

ã

nibus, mihi non minus quàm cæteris licebit quid circa hanc materiam ſuggerat Philoſophia Peripatetica profiteri. Certum eſt Mathematicorum palato non ſatis arridere Philoſophica: ſed etiam Philoſophi non tantum tribuunt Mathematicorum ſuppoſitionibus: Tuum vero iudicium hac in re mihi ſuſpectum eſſe non debet. Quamuis enim in diſciplinis Mathematicis eruditiſſimum agnoſcant, omnes tamen proprio (quæ tua fuit humanitas) experimento ſæpius confirmatus didici quantum poſsis in rebus Philoſophicis; eoque libentius, quod debebam diſputationum legibus per quas obiectionem proponenti & non alteri fieri debet reſponſio, tuo iudicio quæ circa totum hoc negotium Philoſophatus ſum commito.

EXPERIENTIA EX QVA collígitur dari vacuum, eiusque solutio.

VACVVM dari sic probatur. Tubus vitreus trium pedum, vna ex parte occlusus altera apertus, hydrargito plenus, & in aliud vas similiter hydrargiro plenum extrema qua apertus est parte impositus, exonerat se hydrargiro suo ad duos circiter pedes inferiores. Quæritur quænam substantia tertium, qui supremus est tubi pedem, aut etiam plures si longior erat tubus, repleat. Idem dicitur contingere in tubo quadraginta pedũ aqua pleno, & in vas aliud aqua similiter plenum ad perpendiculum erecto: exonerat se tubus sua aqua ad tringinta circiter pedes inferiores, aliis decem pedibus superioribus manentibus in speciem vacuis; de quibus eadem fit quæstio.

Multas philosophi experientias producunt ex quibus etiam colligunt quali & quanto conatu natura resistat vacuo: vnam aut alteram quæ magis faciet ad propositum, ad examen iuuat reuocare.

Vas aqua plenum aut semiplenum aëri egelido expositum frangitur, quia scilicet aëris frigore densatur superior pars & quasi cremor aquæ, qua glacie velut sigillo hermetico aqua inferior includitur; sed pergit frigus penetrale, aliasque aquæ partes interiores in glaciem cogit; aqua dum congelatur condensatur, densata minorem locum occupat,

aliunde nullus patet aditus per quem ingrediatur aer, quo tanquam prompto auxilio ſolet vti natura ad implenda ſpatia quæ aliter manerent vacua; neceſſe eſt itaque vel vt remaneat vacuum in fundo vaſis, vel vt frangatur vas; ſed frangitur vt docet experientia.

Quærerem libenter qua virtute & quomodo frangatur; & interim, dum aliquis meliorem meditabitur reſponſionem, dico id fieri, quia tanta eſt connexio inter corpora, vt quando vnum recedit, aliud ſibi vicinum quaſi ſugendo ad ſe trahat: vnde ſi frigoris virtus validior ſit in denſando aquam & quaſi retrahendo aquæ ſuperficiem inferiorem verſus ſuperiorem partem vaſis vbi glacies & validius vrget frigus, ea virtute qua vas ſe continebat in ſuo tono, cedit vas trahenti aquæ, & frangitur qua parte debiliſſimum eſt.

Ex quibus colligendum primo falſum eſſe quod philoſophi docent communiter ineſſe in lapide virtutem aliquam ipſi naturalem cuius ope in vacui periculo aſcendat ſurſum, & hunc ipſum motum lapidi eſſe connaturalem: nulliuſque eſſe ponderis argumentum quo hanc ſententiam probari putant, quodque in hunc modum proponi ſolet. Si motus deorſum quo lapis ſuum ſibi proprium locum & bonum quærit cõnaturalis eſt ipſi lapidi, multo potiori iure motus ſurſum quo in tali caſu idem lapis vniuerſi bonum procurat erit ipſi naturalis.

At vero naturalis motus is eſſe dicitur qui ab interno & in re ipſa quæ mouetur inexiſtente principio oritur. Hæc inquam vana eſſe arguit experientia ſuperius explicata. Si lapis in vacui diſcrimine ſurſum moueretur motu naturali, & à forma aliqua

in lapide ipſo inexiſtente orto, ſimiliter vas teſtaceum frangeretur motu naturali & à virtute aliqua in ipſo exiſtente quæ in tali diſcrimine exerceret vires ſuas; ſed frangitur, vt ſupra oſtenſum eſt, motu violento, ſuctu ſeu tractu quo & aquam trahit & ab ipſa aqua trahitur, qui proinde vtrique eſt extrinſecus & violentus, vt manifeſtè patet cuilibet naturalis motus naturam cognoſcenti.

Colligendum ſecundo à natura eiuſque authore conceſſam eſſe cuilibet corpori virtutem quaſi ſuctiuam & attractiuam vicini corporis qua vteretur dumtaxat in vacui diſcrimine, vt ſeruetur vnio aut ſaltem contiguitas neceſſaria ad deferendam actionem & paſſionem mutuam corporum ſublunarium, atque ad deferendas actiones influxuſue ſiderum, & preſertim ſolis in hæc inferiora, quibus duobus tota regitur œconomia naturæ; periret verò tota hæc actionum & paſſionum communio ſi inter corpora minimus hiatus aut etiam minima rima per defectũ huius virtutis ſuctiuæ interciperetur. Nam actio ignis & ſolis aliorumque agentium propagatur, non per euibrationem alicuius radii aut ſubſtantiæ, ſed quia ignis, verbi gratia, vi caloris ſui alium excitat calorem in vicino aëre, & ſimiliter hic aër vi caloris quem ab igne accepit, alium calorem in alio aëre ſibi vicino alioue corpore producit, & ita deinceps, vt docent phiſici cum agunt de ſphæra actiuitatis. Si quis autem non ſatis agnoſcit virtutem illam ſuctiuam qua in motu vacui trahunt ſe inuicem corpora, reſpiciat ad cucurbitulas ſcapulis affixas in quibus quàm primum ignis extinguitur, & in aërem fumumque extincto igne longè denſiorem, & propterea minorem locum exigentem, mutatur,

excitatur illa ſuccio, qua ſcilicet cutis & tennior caro attrahuntur etiam cum dolore. Reſpiciat ad tubum hydrargiro ex parte exoneratum, & digitum apponat ori in hydrargiro ſtagnanti immiſſo, cumque extractum tubum, quem altera etiam manu tenebit, conuertat ita vt pars quæ erat inferior fiat ſuperior, ſentiet & cum dolore aſſeret tubi latera ſatis valide attrahere digitum ori tunc in ſpeciem vacuo appoſitum. Notet inſuper doloris modum, & animaduertat æqualem ſemper excitari dolorem in digito claudente tubos longitudine tamen inæquales, ſed ſimiliter hydrargirum continentes; & preſertim animaduertat lõgè maiorem excitari dolorem cùm digito clauditur tubus aquam continens, ſi diſponitur atque inuertitur vt priores tubi: quod quia non parum confirmat id quod ad propoſitam ab initio obiectionem experientiamue reſpondebimus, ideo acuratiori nota, licet præmatura, diſtinguendum putaui.

Colligendum tertio ex his quæ vltimo monuimus, & præſertim ex aliis quas recenſent Philoſophi experientiis, virtutem illam ſuctiuam qua in metu vacui corpora ſe inuicem attrahunt, indefiniti, eſſe roboris; nunc maiorem nunc minorem conatum exhibere; ea tamen lege vt ſuperior ſit qualibet alia virtute in contrarium oppoſita. Ex quo in ſcholis noſtris eo vſque infero, vt nequidem Angelis concedam ſufficientem virtutem vt poſſint vel leuiſſimam mundi particulam vacuam reddere; quia Angelorum virtus limitata eſt, virtus autem naturæ qua reſiſtit vacuo illimitata, & quæ à nulla virtute ſuperari poſſit niſi ab illa cui cedunt omnia. Nihilominus tamen natura eam agendi legem ſibi

proposuit cum in hoc negotio tum in aliis multis, vt cùm aliquod malum impediendum est, semper à leuiori conatu & auxilio incipiat, & maiores conatus non ostendat, nisi cùm minores nihil profuissent. Fuit artifex qui tam perfectè leuigaret duas tabulas vt cùm ad se inuicem applicarentur nulla vi deduci possent, cum scilicet traherentur æquali conatu, non autem ad latus: cuius rei causa est quia cùm non possit in momento aër moueri ad replendum spatium illud quod in medio tabulæ momento deseritur, & in tali casu nullũ aliud natura possit adhibere remedium quo impediatur vacuum ad breue saltem tempus, tenacissime se inuicem trahent & retinebunt tabulæ.

Iam verò vt aliud quasi fundamentum ponamus, certum esse debet omnibus vt opportet Philosophantibus, præter rarefactionem & condensationem popularem, quæ fit per admissionem & exclusionem corpusculorum à poris illius corporis quod condensari aut rarefieri dicitur, & proinde consistit in mutato situ partium eiusdem corporis, quæ in condensatione accedunt ad se inuicem, & in rarefactione à se inuicem recedunt.

Admittendum esse alium rarefactionis & condensationis modum, in quo eadem substantia sine admixtione & exclusione alterius corpusculi nunc maiorem nunc minorem locum occupet. Lac, inquies, bulliens intumescit quia alienum corpus in se continet, vaporem scilicet. Sed quæso vnde vapor ille excitatur? haud dubiè ex aliqua particula lactis magis pingui & aerea, quæ propterea facilius in vaporem conuertitur; itaque eadem particula materiæ quæ sub forma lactis minorem locum occupa-

bat, vi caloris mutata in formam vaporis, maiorem locum exigit, retinetur tamen & includitur ad aliquod tempus, quia lac viſcoſas habet & craſſas partes, & propterea totum lac intumeſcit. Itaque licet concedam totum lac rareſcere impropriè per receſſum partium à ſe inuicem, propter admixtionem huius vaporis: ita neceſſe eſt concedatur mihi quamlibet particulam lactis, dum in vaporem mutatur, proprie dicta raritate, & ſine admixtione alicuius corpuſculi rareſcere.

Adde experientiam à luſu puerorum deſumptam. Curioſè quærunt & exſciccant viſicam porcinam; in hanc immittatur aër donec ſit paulò pluſquam ſemi plena, & flaxida adhuc appareat: claudatur ea vt norunt pueri, exponatur cineribus leuiſſime calidis, tota implebitur & præ plenitudine dura apparebit. Quæſo hoc exemplum numquid pluſquam ſatis euincit eandem ſubſtantiam poſſe rarefieri ſine peregrinorum corpuſculorum admixtione? Nam ſi dicas igniculos quoſdam per veſicam ingredi & permiſceri aëri in veſica contento, leue eſt hoc effugium; ſiquidem qua facilitate in veſicam potuerunt ingredi, eadem facilitate ab ipſa egrederentur, nec frangeretur cum impetu veſica, quod fit tamen ſi diutius in tali ſtatu contineatur.

Inſuper animaduerſione dignum eſt corpora quæ calore rarefiunt aliis etiam de cauſis poſſe rarefieri, vt docebit experientia quæ ſequitur ſumpta ex doliis bene obturatis & omnino plenis; per canulam inferiorem nihil extrahitur, metu vacui: ſed ex dolio iam aliqua ex parte vacuo, & in quod notabilis aliqua portio aëris admiſſa fuerit, etiam ſi poſtea perfectiſſime obturetur, magna tamen liquoris co-

pia poſtea extrahetur, etiamſi nullus omnino pateat aditus quo nouus aër in dolium poſſit ingredi in locum liquoris qui ex dolio extrahitur. Nunquid id contingit quia aër ille qui præerat in dolio dilatatur? patebit accuratè inſpicienti nullam aliam huius rei cauſam proferri poſſe; & certè hæc ab omnibus producitur; ergo rarefactio ſine calore excitari poteſt. At verò quomodo aut qua virtute excitatur talis dilatatio rerefactioue aëris in lateribus dolii incluſi? eritne qui dicat aërem ſe ipſum dilatare in metu vacui eo ferè modo quo aqua calida ſeipſam refrigerat? ſed quidquid afferatur in confirmationem huius ſententiæ, erit tamen hæc opinio ſemper apud me minus probabilis; vt enim concedam ſubiectum aliquod poſſe ſe ipſum alterare, alteratione ſcilicet perfectiuâ, ita vix poſſum concipere quomodo poſſit aliquod ſubiectum ſe ipſum alterare alteratione corruptiuâ, qualis eſſet hæc aëris rarefactio vltra ſtatum ſibi debitum. Nec ſatisfacit ſi dicatur id præſtare in gratiam & propter bonum vniuerſi. Haud dubiè talis rarefactio fit ab aliqua cauſa externa nempe à lateribus dolii & ipſa vini ſuperficie, quibus in metu vacui conceſſa eſt vis ſugendi vndequaque & attrahendi ad ſe corpora vicina, quæ, ſi capacia ſunt dilatationis & rarefactionis, dum ſic omni ex parte trahuntur, dilitantur.

Præterea docent vulgo Philoſophi & medici actus actiuorum eſſe in patiente diſpoſito, quod eſt ad effectum aliquem duo requiri, energiam agentis, & opportunitatem paſſi; quodnam ſit agens, & quâ virtute rarefactionem excitet, dictum eſt: nunc autem attendamus ad opportunitatem patien-

tis, quod certè principatum tenet in omni productione effectuum, & imprimis considerandum venit.

Certum est res humidas facili negotio dilatari posse vt patet in aëre & aëreis omnibus quæ leui ex causa valdè intumescunt, aut etiam in aqua & rebus aqueis. Quid iuuat pluribus explicare rem per se notam, aut plurima quæ hic sese offerunt obseruare, notatu quidem dignissima, sed quæ nihil faciunt ad rem quam quærimus, & forte ad peregrinas disputationes nos traherent; id ergo quod dictum est sufficiat; ex quo concludo de hydrargyro; si res humidæ facili negotio rarescunt, hydrargyrum esse valde humidum. Testes voco huius propositionis Medicos omnes, qui licet inter se disputent de eius calore vel frigore, conueniunt tamen in eius humiditate; ergo facili negotio rarescit. Accedit & hæc ratio, calor vel leuissimus magnam hydrargyri quantitatem rarefacit, & quidem ita vt aërem raritate superet: imo vero etiam sine causa manifesta rarescit & in fumum euolat, vt patet apud pictores qui quantum possunt ipsum retinent, incrassant, & alijs corporibus quibus vtuntur inter pingendum permiscent, quibus omnibus retineri deberet & impediri ne rarescat; tamen euolat & ex eorum manibus per nares miserè ingreditur in eorum corpora, tumque genus aliquod colicę, quod propterea colicam pictorum vocant, nonnunquam paralisim atque adeò mortem ipsam accersit. Si hydrargyrus tam promptè cedit calori rarefacienti, eadem facilitate & promptitudine cedet illi virtuti per quam raritas procuratur in metu vacui qualiscunque sit, quod expresse sic con-

cludo

cludo ne diſputationes quæ fierent circa præcedentia quidquam noceant huic vltimæ concluſioni.

Facit etiam ad ſummam eius rareſcendi opportunitatem quod docēt medici, nempe hydrargyrum non eſſe metallum, ſed tantum initium & quaſi materiam ex qua fiunt metalla omnia, &, vt docet Renodæus, ipſum nullis adhuc naturæ legibus teneri. Ex quo infero, hydrargyrus, ſi materia eſt aut quaſi materia quæ nullam adhuc formam elegit, erit haud dubiè indifferens ad quamlibet formam atque etiam ad quamlibet figuram; & quandiu ſic eſt indifferens, leuiſſima ex cauſa quamlibet figuram, modum etiam quantitatis quemcunque volueris induet.

Sed iam ſponte delabimur ad obiectionem propoſitam. Reſpondeo itaque tubum vitreum hydrargyro plenum, cum ſicut diximus, erigitur impleri parte ſuperiori aliquâ portione hydrargyri ipſius rarefacti; quod ſic fit, hydrargyrus ponderoſus eſt; ſed in metu vacui trahitur à lateribus tubi ſeu canulæ; itaque, ſi hæc canula breuior ſit & vnius tantum pedis, tractio laterum ſuperabit virtute impulſum ponderis, & totum ſuſtinebitur. Eſto nunc canula longior, vt octo pedum; erigatur vt ſupra diximus; hic tria notanda ſunt & quaſi menſuranda, aut potius æſtimanda: grauitas hydrargyri, vis tractrix laterum canulæ, opportunitas hydrargyri ad rarefactionem. Ponatur enim quod canula ſit validiſſima nec frangi poſſit, quod ideo moneo ne hoc quartum ſi numeraretur inter præcauenda maiorem confuſionem faciat. Ergo ſit canula validiſſima quæ frangi non poſſit, trahit & trahet quantum oportet ad impediendum vacuum; itaque totus hy-

drargyrus ſuſpenderetur; ſed ecce hydrargyri opportunitas ad rarefactionem maxima eſt, & facili negotio cedit ſuccioni laterum & hydrargyri deorſum tendentis grauitati; rareſcet itaque hydrargyrus, & eo vſque rareſcet donec hydrargyrus deſcendat ad eam partem tubi in qua, quod vlterius continetur non habet amplius ſatis ponderis vt cogat adhuc aliquas ſubſtantiæ hydrargyri partes rurſus rareſcere, neceſſe eſt itaque vt hydrargyrus ſiſtat gradum cum deſcendit, & pars reliqua tubi remaneat plena.

Eodem modo philoſophandum de aqua, niſi quod vt aqua paulò difficilius rareſcit, ideo maius exigit pondus in aqua deſcendente antequam cogatur ad hanc rarefactionem; aliundè autem cum ſubſtantia aquæ longè minus ponderoſa ſit quam ſubſtantia hydrargyri, hinc eſt cur requiratur valde maior copia aquæ, & longior portio tubi remaneat plena. vt ſcilicet viginti circiter pedum.

Nec eſt magni momenti quod in obiectione notatur, ſcilicet cum pars illa tubi quæ clauſa eſt & cernitur vacua inclinatur infra altitudinem duorum pedum, tunc hydrargyrum in eamdem partem cum impetu recurrere, quod tamen non fit vbi aqua occupat hanc eamdem partem ſuperiorem tubi; nam aqua hanc partem occupans reſiſtit hydrargyro: hæ autem hydrargyri partes rarefactæ nullomodo reſiſtunt aliis craſſioribus & grauioribus partibus, imo ſanè cum vi peregrinâ rareſactæ fuerint, & eadem vi in tali ſtatu contineantur, ipſis erit valdè congruum vbi primum ceſſauerit vis illa ſi in ſtatum naturalem reuertantur, quomodo arcus tenſus vbi primum ceſſat vis trahentis ad ſtatum

naturalem ſponte & ſtatim reuertitur. Quod etiam contingit cum longior aliquis tubus parte infimâ plenus hydrargyro, ſuperiore vacuus omni aliâ materiâ ſic obturatur digito, vt deferri poſſit pars eius inferior in vas aquâ plenum; tunc tubus ille ſe exonerat hydrargyro quo plenus erat ad altitudinem duorum pedum, & quod mirum eſt aſcendit aqua, itaut occupet non tantum duos inferiores pedes tubi in quo oculis ipſis cernebatur hydrargyrus, ſed etiam ſuperiores partes tubi in quibus oculis noſtris nihil apparebat; fit illud quia quamprimum adeſt copia aquæ liberè aſcendentis iam ſtatim ceſſat vis illa quæ particulas quaſdam hydrargyri in violento ſtatu rarefactionis continebat, quâ virtute ſemotâ ſtatim & ſponte ſua reuertuntur illæ particulæ hydrargyri in ſtatum naturalem, & per guttulas delabuntur in aquam ſuppoſitam.

Vnicum ſupereſt quod difficultatem poſſet facere, nempe, conceſſo quod certa aliqua grauitas & quantitas hydrargiri deſideretur ad rarefactionem illam procurandam, ſi quæratur nunquid cognoſci poſſit & definiri talis quantitas & grauitas; quod ſi poteſt, ſi definiatur verbi gratia ad pondus quatuor librarum, fiet obiectio in hunc modum. Quemadmodum quatuor libræ occupant duos pedes altitudinis in tubo mediocrem capacitatem obtinente, ita eædem quatuor libræ vnicum tantum pedem longitudinis occuparent in tubo duplo maioris capacitatis ſeu latitudinis, & proinde in tubo magis capaci hydrargirus deſcenderet ad vltimum vſque pedem, & in tubo valdè anguſti oris tres aut quatuor inferiores pedes replebit. Magnus eſt fateor hic nodus & cuius plexus explicare non aggrediar: ſed

alium proponam in materia ſimili. Sint duo tubi in formam trianguli erecti itaut in parte ſuperiori coniungantur in hunc modum Λ, impleantur aquâ, & fiat vt ſupra monui; deſcendet aqua per crus quod erit paulò longius, & aſcendet per crus breuius; quæro quare illud? primâ fronte reſponſio videtur facilis, quia, inquis, in longiori crure maior copia aquæ continetur quæ propterea præponderat & quaſi trahit ad ſe aquam quæ in breuiori crure continebatur. Bona ſit hæc reſponſio, ſed notetur inſtantia.

Si inſtrumentum illud ita ſit comparatum vt crus quod eſt breuius maiorem aquæ copiam & molem continere poſſit, maioremue habeat in lateribus ſuis capacitatem; crus autem longius longè minorem; impleatur vtrumq; per foramen ſuperius, quo poſteà perfectè obturato aperiantur ſimul duo inferiora foramina, per quod crus deſcendet aqua? certè grauior pars ad ſe trahet leuiorem. Benè ſit. Sed conſtat experientiâ quod aqua deſcendet per crus longius; erit itaque aqua quæ in longiori crure continetur ſemper grauior illâ aqua quæ in breuiori crure continebatur, & proinde grauitas aquæ in tubis incluſæ merè & ſimpliciter metienda eſt ex altitudine ſeu lõgitudine tubi, itavt latitudo eius eiuſue capacitas maiorue copia maiori capacitati reſpondens nihil faciat ad grauitatem. Mirum eſt illud, ſed certiſſimum experientiâ. Sed quare maior copia quæ in longiori tubo continetur non etiam magis grauitat & præponderat? an quia omnes aquæ partes ſe inuicem ſuſtinent aliquo modo fornicis more cuius extrema firmentur lateribus tubi? an aliter? Sed quorſum ergo quæram pluribus huius myſterij

causam, quærat cui vacat. Interim sufficit mihi si concludam in tubis eodem liquore plenis liquoris quantitatem vel potius grauitationem, quantum pertinet ad eorum è tubo exitum, metiendam esse sola longitudine, & proinde eadem erit grauitas seu grauitatio in nostro hydrargyro inæqualibus tubis quantum ad latitudinem contento, modò æquales sint secundum longitudinem. Aliundè autem patet experientiâ tantum hydrargyri quantum sufficit ad implendos duos pedes longitudinis alicuius tubi sufficere etiam ad excitandam hanc rarefactionem aliquarum hydrargyri particularum, si scilicet longior sit tubus & proinde plures tubi pedes supersint replendæ.

Ex quibus omnibus vltimò concludo non obstante hac obiectione non dari vacuum in rerum natura. Annus numerabatur 1646. mensis vero October, cum hæc Philosopharer apud Rothomagēses. Occasionem dederat clarissimus & in omni experientiarum genere exercitatissimus Dominus Petit qui eodem mense hanc experientiam eadem in vrbe cum successu tentauerat, quam etiam multis alijs experientijs & multoties repetitis illustrauerat Dominus Paschal iunior illustrissimi Patris non degener Filius. Tunc temporis res adhuc erat integra, nec quisquam cogitauerat quid responderet ad experientiam, aut quid ex eadem inferret.

Anno domini 1647. mense vero Iulij R. P. Valerianus Magnus de hac experientia libellum conscripsit, & quod mirum est eandem nobis proponit tanquam fœtum sui ratiocinij. Vt vt sit, totus hic libellus diuiditur in duas partes, in quarum prima infert contra Aristotelem totamque scholam Peri-

pateticam dari locum ſine locato, motum in vacuo minime inſtantaneum, & lumen ſine ſubiecto; id autem colligit ex eo quod pars tubi ſuperior ſit vacua, & hanc ipſam partem tubi ſuperiorem eſſe vacuam probat, quia talis apparet oculis, quod totum vocat demonſtrationem ocularem. In ſecunda vero parte quam poſt primam menſibus aliquot interiectis compoſuit, conatur probare alijs medijs quàm oculorum teſtimonio hanc ipſam partem tubi reuera eſſe vacuam, multaſque proponit quæſtiones quas inſolubiles putat: quibus tamen omnibus facili negotio reſpondere poterit quiſquis ea quæ ſupra notauimus ſatis intellexerit. Vnicum moneo, virtutem illam contiguatiuam, quæ tam frequenter laudatur in toto hoc tractatu, plane coincidere cum virtute ſuctiua quam primùm veluti fondamentum in ſcripto à me elaborato propoſui; & certe apud ipſum remanet in lateribus fiſtulæ vacuæ, pag. etiam 38. huic attribuitur ſuctus ſeu tractus aquæ aëris & Mercurij in ſuperiorem partem tubi cum impetu excitatus, cum tubus, vt dictum multoties, diſpoſitus ſe ſuo hydrargiro exonerat in aqua aut etiam in aëre libero.

His diebus Dominus de Roberual Mathematicarum diſciplinarum profeſſor meritiſſimus hanc experientiam publicè videndam exhibuit, aliaſque multas huic affines, quibus videbatur ſibi præparare aditum ad luculentam & omnibus numeris abſolutiſſimam reſponſionem; nullam tamen niſi valde indefinitam ex eius explicationibus potui colligere. Aperte fatetur partem illam tubi ſuperiorem vacuam non remanere, quod magni eſt momenti in Mathematico qui contrariam ſententiam huc

vſque mordicus docuerat. In tam recenti memoria nihil eſt quod recenſeam quæ fuſiſſime enarrauit: proponam tamen, cum bona eius venia, quæ viſa ſunt mihi difficilia intellectu in eius explicatione & ſententia.

Primo vellem non recurriſſet ad grauitatem aëris prementis omnia hæc inferiora: vtque cum Philoſophis conueniebat in concluſione præcipua, ita cum iiſdem conueniſſet in eiuſdem concluſionis explicatione. Peripatetici putant nihil omnino eſſe grauitatis in aëre; & cum legitur apud illos aërem eſſe leuem ſecundum quid, iſtud, ſecundum quid, intelligi debet per diminutionem leuitatis, quæ certe tanta non eſt quanta in igne, non autem per admixtionem grauitatis quæ in corpore ſimplici nulla eſſe poteſt, quo tamen modo vltimo hoc dictum interpretabatur profeſſor noſter. Et certe ſi partes aëris haberent inter ſe aliquem nixum, facilius mihi perſuaderem centrum ſeu locum in quem omnes illæ partes niterentur deffiniendum eſſe circa mediam regionem loci à toto aëre occupati. Sic Deus ordinauit mundum, vt magnis illis corporibus diſtincta deſignauerit loca, ipſiſque dederit facultates quibus in eadem ferantur ſponte ſua. Fateor aquam vaſe contentam valde premere fundum vaſis, ſed nunquam potuit Analogia hoc euincere apud me vt credam ſimili modo totum mare terras premere qua parte ſubiacent profundiſſimis eius abiſſis imo ſane veriſimile eſt, cum aquæ illic conſtitutæ ſint infra locum ſibi naturaliter debitum, ipſas ad paulo ſuperiorem locum ex naturali ſua propenſione tendere; in quem haud dubie ſe reciperent, abiſſis illis relictis, niſi alia neceſſi-

tas in tali loco easdem contineret. Et certe vt grauitas attribuitur terræ & aquæ, ita leuitas igni & aëri debet concedi. Si aër grauis esse dicitur, simili iure ignis erit etiam dicendus grauis, licet minus quam aër, nullumque dabitur corpus leue, sed omnia corpora erunt grauia, hæc magis illa minus.

Obiiciet haud dubie aërem vi compressum in aliquo vtre ponderari posse; sed facilis est depulsio huius instantiæ: quemadmodum aqua dum rarescit, ad naturam aeris videtur accedere, ita aer cum densatur aliquatenus induit naturam & proinde grauitatem aquæ.

Notabat Clarissimus Professor sex aeris milliaria tantundem corpus nostrum premere quantum premerent triginta pedes aquæ: addebat vero hanc compressionem homini sub aquis constituto sensibilem non esse, quia æqualis est; imò sane quo magis aqua premit corpus aliquod, hoc scilicet modo per æqualem in omnes partes compressionem, eo facilius posse attolli è fundo aquæ corpus ipsi immersum. Quæ omnia videntur mihi pati difficultates non leues, saltem in nostra Philosophia. Apud nos partes aquæ à se inuicem non comprimuntur, nisi forte in ordine ad compressionem fundi & laterum vasis in quo continerentur.

De posteriori parte huius assertionis nulla est dissensio; & certe experētiæ quibus vsus est clarissimus professor, sumptæ ex liquore qui validius & longius emittitur ex doliis per inferiora foramina quam per superiora, id euincit apertissime. Quod tamen intellectum velim de dolio supra locum æquæ constituto: nam si poneretur idem dolium in-

fra

ſra locum aquæ connaturaliter debitum, vt in centro terræ, res, vt ſuſpicor, è contrario contingeret.

Huic autem coniecturæ locum dedit ratio ſuperius explicata, & deſumpta ex loco à natura ipſa aquæ & terræ conceſſo. Prior vero pars aſſertionis ſic explicatur & confirmatur, quia ſcilicet videntur partes aquæ ſe inuicem ſuſtinere fornicis more. Et ſi contingeret inferiores aquæ partes à ſuperioribus comprimi, hinc ſequeretur has partes aquæ inferiores tantum habere nixum verſus fundum vaſis aut ſtagni, quantum ipſis largiretur non ſolum propria harum partium grauitas, ſed etiam quantum omnium aliarum aquæ partium ſuperiorum grauitas poſſet ipſis concedere; proinde ſi ſuperiores partes aquæ columnam facientes è directo huic imminentes centum libras grauitatis æquarent, inferior pars aquæ, quæ eſſet veluti baſis huius columnæ, tantum haberet nixum grauitatis quantum ad minus centum libræ poſſunt obtinere; quod ſi ita eſt, non video quorſum lapidi longe minus ponderoſo, & proinde longe minorem nixum grauitatis obtinenti, in eandem aquam proiecto locum cedant.

Reſponderi poterit lapidem non minus quam has aquæ partes inferiores ſuperioribus aquæ partibus comprimi, & propterea maiorem nixum grauitatis obtinere. Quia cum externum nixum, & à ſuperpoſitis partibus ortum æqualem habeat, ipſe autem lapis grauior ſit aquæ partibus inferioribus ſibi reſpondentibus, ſane ſequitur nixum lapidis qui naſcitur ex eius grauitate atque etiam ex grauitate columnæ aquæ huic lapidi ſuperimpoſitæ maiorem eſſe nixu aquæ, qui ex grauitate illius aquæ quæ eſt in fundo, & colũnæ aquæ huic reſpõdenti naſcitur.

Sed fiat hæc experientia, paretur vas decem pedes profunditatis obtinens, & tubus totidem pedes longitudinis vtraque ex parte apertus: vna ex parte apponatur eius ori vesica, itaut os illud tubi exoneret se in huius vesicæ capacitatem, & os vesicæ alligatum sit arctissime, extrinsecus tamen ori huius tubi: immittatur tubus in vas paratū ea parte à qua pendet vesica circa fundum demissa, altera parte tubi nonnihil supra oras vasis contenta: vas impleatur aqua; si aliquis erat aër in vesica exprimetur & ascendet per tubum, fientque latera vesicæ per compressionem aquæ contigua; tunc vero lapillus filo suspensus paulatim demittatur per tubum; quæro, quando corpus illud peruenerit ad vltimum os tubi, nunquid descendet præterea ad fundum vesicæ? quod si ita fit, nunquid maior est nixus huius corporis descendentis per tubum, nixu illius aquæ quæ vesicam premebat, totiusque columnæ aqueæ huic superius positæ? & tamen supponitur longe minor esse grauitas huius corporis quam totius columnæ aqueæ; & responsio supra posita in hoc casu locum habere non potest.

Et certe credebam partes aquæ siue superiores sint siue inferiores, æqualiter se inuicem premere. Sic autem ratiocinabar, compressio illa partium aquæ ad se inuicem causa est quorsum moles aliqua minus grauitet in aqua quam in aëre, quia scilicet aquæ partes per compressionem suam quodāmodo attollunt & veluti à se atque à loco suo exprimunt illud corpus; quod aperte docet experientia qua constat quamlibet molem funi alligatam facilius attolli per aquam quam per aërem liberum: sed hæc eadem experientia manifeste ostendit pondus funi

alligatum semper eodem modo grauitare quandiu est in aqua, siue sit in vltima superficie aquæ, siue sit in fundo aquæ, ergo eadem est compressio partium aquæ ad se inuicem in vltima superficie aquæ & in eius fundo.

Vlterius vero, si compressio partium aquæ causa est cur facili negotio attollatur corpus aquis immersum, & si tanta est compressio in hoc nostro aëre quanta esset in fundo aquæ triginta pedum altitudinis, vt vult clarissimus Professor, certe eadem facilitate moueri & attolli posset corpus quodlibet in hoc nostro aëre, qua facilitate mouetur & attollitur in aquis: id autem falsum esse docet experientia. Forte fiet aliqua responsio, sed attendatur ne id quod respõdebitur cõfirmet rationes supra positas; & ad experiẽtiã eligatur aqua in excelso loco posita.

Ingenuè fateor, cum explicatur totum hoc mysterium per columnam & grauitatem aëris, nihil video quod possit esse causa tam subiti ascensus hydrargyri ad superiores partes tubi, cum, vt multoties dictum, dispositus se suo hydrargyro exonerat in aere libero.

Scio equidem clarissimum professorem hanc ipsam columnam & grauitatem aëris proposuisse duntaxat vt rem probabilem, & aliam, licet leui brachio, attigisse solutionem. Sed vtinam voluisset totius huius experientiæ solutiones Philosophicas proferre; habebat auditores plurimos Philosophiæ peripateticæ principijs imbutos; vertetur in dedecus Philosophorum & Philosophiæ ipsius si res quas docet quotidie non possint aliter quam per principia Mecanica aut peregrina explicari. Et quod commodum sperabitur ex explicatione eius

qui vt vnam e theſibus Philoſophicis aſtruat, plures deſtruit.

Sed quæſo eſt ne hæc ipſa grauitas & columna aëris res apud Mathematicos certa? vidi clariſſimum & in omni experientiarum genere exercitatiſſimum virum qui multas moueret difficultates è Mathematicæ principijs deſumptas quibus refelleretur hæc eadem grauitas & columna aëris. Et certe clariſſimus profeſſor eam aliter quam vt probabilem non propoſuit; ſed aliam adduxit ſolutionem, quam etiam putat probabilem; erit itaque totus eius diſcurſus inter probabilia & incerta fluctuans.

Venio ad præcipuam ſolutionem. Dicit ille partem tubi ſuperiorem plenam eſſe aëre rarefacto; quomodo autem id contingat, ſic explicat; nonquam, inquit, cum hydrargiro impletur tubus poteſt excludi totus aër, ſed admiſcetur hydrargiro aut adhæret lateribus tubi, aut alia qualibet via illic retinetur; cum autem erigitur tubus ad perpendiculum, & ſe exonerat ad duos circiter pedes inferiores ſuo hydrargyro: primo inquit infra hanc metam non deſcendit hydrargyrus, quia aëris columna ſex circiter milliarium, æqualis, vt vult, grauitatis, cum duobus hydrargyri pedibus vlteriorem eius deſcenſum impedit. Tum aër, ſpatium opportunum nactus ſponte ſua ſe ipſum rarefacit, quod eo libentius præſtat cum antea eſſet in ſtatu violento compreſſionis quam excitabat ſuperior aër pondere ſuo hunc noſtrum inferiorem aërem comprimens; & in eo ſtatu ſibi naturaliſſimo manet, donec ab alio corpore rurſus comprimatur & in extēſionem reducatur talem ſcilicet quæ oculorum no-

ſtrorum aciem effugiat. Et ſi maior copia aëris manifeſte includatur in tubo ſimul cum hydrargyro, v. g. ad duos circiter digitos, tunc hic aër dum rareſcet vim quandam adhibebit & deorſum impellet hydrargyrum, facietque vt infra conſuetam metam deſcendat; cum autem hic impulſus fieri non poſſit per Mecanicorũ leges, quin in partem oppoſitam, quam etiam impellit, eadem virtus ſtabilitatem reperiat, propterea, inquit, aër dum ſic dilatatur impellit ſuperiorem partem tubi. Sed videamus an hæc omnia tam vera ſint quam ingenioſe excogitata. Animaduertitne clariſſimus Profeſſor, & qui iam ab octo menſibus creberrime tubos tractat, cum rarefactio fit in parte illa tubi quæ claudebatur digito, excitari ſenſum ſuctionis in ipſo digito, quo manifeſtiſſime trahitur & quaſi rapitur verſus partes interiores tubi: ſi vidiſſet magnum illum tubum quinquaginta pedũ, in quo quod multoties fecit in hydrargiro Dominus Paſchal iunior fecit in aqua dum eſſemus Rothomagi, & appoſuiſſet ori huius tubi digitum, cum ſcilicet aqua in aliam partem tubi inferius inclinatam deſcenderet, dolore cogente dixiſſet digitum ſuum trahi in interiores partes tubi. Si aër in tali loco conſtitutus eſt in ſtatu naturali, quare trahitur digitus? & quomodo fieri poterit vt aër paulo copioſior admiſſus in tubo eius partem ſuperiorem impellat, vt ſcilicet inferius poſitum hydrargirum infra conſuetam metam demittat. Suctus digiti & eius impulſus motus ſunt contrarij. Si trahitur digitus, vt reuera trahitur, ſane non impellitur.

Sed quiſnam eſt hic aër qui ſic dilatatur? an aër craſſus & qui cernitur in tubo? an aliquis alius ſub-

tilior hydrargiro permixtus oculorumque aciem effugiens? si de priori id asseritur, audiatur hæc experientia; manifeste includatur in tubo simul cum hydrargiro aëris, vt ita loquar, guttula, perget ad superiorem partem tubi; ita sit, fiat operatio: rarescit, dices, hæc aëris guttula, totumque spatium quod apparet vacuum replet; digito claudatur os inferius tubi, ex hydrargiro stagnanti extrahatur, tum statim inuertatur situs huius tubi, ita vt pars eius clausa quæ erat superior fiat nonnihil inferior, illico excitabitur vacuum in illa parte tubi quæ clauditur digito, & postea pedetentim eadem aëris guttula ex altera parte tubi per hydrargirum ad partem iam à longuo tempore vacuam ascendet; ergo aër ille crassus, & qui prius cernebatur in tubo, non replebat per dilatationem partem illam tubi vacuam. Ita est, inquies, sed tenuior aliquis aër hydrargiro permixtus, oculorumque aciem effugiens sic dilatatur, & implet eam partem tubi quæ apparet vacua. Quod etiam ex eo confirmatur, quia si hydrargiro superimponatur aliqua portiuncula aquæ, cernes per ipsam hunc aërem continuo & copiose egredientem ex hydrargiro. Hæc sit responsio: sed, quæso, pollicitus erat clarissimus professor programmate publico se problemati de vacuo solutionem daturum, non ex meris cogitatis vt fieri solet, ita enim scripsit; nunquid dicere in hydrargiro esse aërem qui nec videri nec vlla ratione in eo deprehendi possit, merum est cogitatum? hydrargirus videtur nimium ponderosus & liquidus quam vt possit sibi admixtum aërem continere; illum excluderet haud dubie, & quasi exprimeret à se. Sed dices, cernitur oculis per aquam vt

notauimus hydrargiro impositam euolans in partem superiorem , vbi dilatatur. Hic adhibe oculos mentis, si quis dixerit hæc ipsa corpuscula quæ per aquam sic ascendunt esse aërem , nunquid erit merum eius cogitatum? Et sane quidquid sint hæc ipsa corpuscula quæ sic euolant, haud dubie non dilatantur rarescuntve, cum ad partem tubi superiorem peruenerunt; quia, vt apparet, absoluta & stante rarefactione , multa eiusmodi corpuscula & diuturno satis tempore hanc in partem euolant: si hæc corpuscula illam quæ apparet rarefactionem excitassent, vt continuo ascendunt hæc corpuscula, continuo augeretur dilatationis modus, extenderetur-que eius terminus.

Dices vero: sed quando admittitur aliqua portio aëris simul cum hydrargiro maior fit dilatatio, & hydrargirus descendit infra metam consuetam; cum autem æqualis portio aquæ simul cum eodem hydrargiro admittitur, circa consuetam metam se continet hydrargirus. Dic aer, hydrargirus, aqua, hæc tria corpora fere æquè facile rarescunt, nisi quod aqua paulò durior sit & stabilior, & proinde ad rarefactionem difficilior duobus præcedentibus; sed aer & hydrargirus valde affinem habent opportunitatem rarescendi, aër tamen vt credibile est paulo facilius dilatatur quam hydrargirus; itaque cum notabilis aliqua portio aëris vt duorum digitorum miscetur hydrargiro, hæc est causa cur facilius fiat dilatatio, & proinde minor grauitas minorque quantitas requiratur in hydrargiro inferiores partes tubi occupante; quod tamen in longiori tubo minus notatur, quia scilicet æqualis portio aeris minorem habet cum tanta tubi longitudine proportionem.

Notari debet in quolibet liquore certus aliquis extenſionis raritatiſue terminus, ad quem leui de cauſa perueniet, & quem non niſi magna vi vrgente excedet: quemadmodum in iiſdem liquoribus notatur certus aliquis diuiſionis modus in partes valde tenues, qui oculis ipſis cernitur cum vinum miſcetur aquæ. Poſſent liquores & aer ipſe in minores diuidi, ſed haud dubie id non fieret ſine validiori virtute; & certe cum aer ſic vlterius diuideretur, igneſceret. Ad aquam reuertor, Paulo difficilius rareſcit quam hydrargirus, & propterea quando includitur ſimul cum hydrargiro, ſuctio laterum tubi ſolum hydrargyrum rarefacit, aquam autem nullo modo; quomodo enim ad præſentiam rei quæ promptior eſt ad rarefactionem, alia quæ huic magis reſiſtit rareſceret?

Nihil tam frequenter audio in his concertationibus quam poros, quodque magis importunum videtur mihi, attribuunt poros rebus liquidis: conſulant Galenum, & præſertim in libris de temperamentis, locum acuratius notare non poſſum quia ad manum non habeo: diſputat fuſiſſime de natura pororum, vbi inter cætera rebus humidis aut fluidis nullos poros concedit; imo ſane conſequenter negat in cute puerorum poros excitari, quia hæc ipſa in tali ætate iuuenili eſt adhuc nimis humida.

Hæc omnia velim beneuolus lector accipiat velut vno impetu à profeſſore Philoſophiæ conſcripta, qui non potuit ſilere dum vidit ſic agitari quæſtionem Philoſophicam, quaſi non poſſet per principia Peripateticorum & Medicorum ſcholis deſumpta hæc obiectio quæ ex tubis & hydrargiro petitur, ſolui aut explicari.

FINIS.

sudant et pueri Ergo habent poros. Hoc etiam patet ex anatomia quam aliquando exhibuit Clarissimus piae memoriae D Adrianus Spigelius, Patavinus professor, detracta cute pueri.